

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara tropis di dunia. Iklim tropis menjadi penyebab berbagai penyakit tropis yang disebabkan oleh nyamuk, seperti malaria, filaria, demam berdarah, dan kaki gajah, bahkan menimbulkan epidemi yang berlangsung dalam spektrum yang luas dalam masyarakat (Kadarohman, 2010). Penyakit malaria merupakan masalah kesehatan masyarakat di Indonesia, angka kesakitan penyakit ini masih tinggi terutama di kawasan Indonesia bagian timur (Hiswani, 2004). Penyakit ini yang berpengaruh terhadap angka kesehatan masyarakat serta dapat menurunkan produktivitas kerja (Simpson, *et al.*, 2009) yang disebabkan infeksi protozoa dari genus *Plasmodium* dan ditularkan dari orang ke orang melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina (Luckman & Metcalft, 1982).

Nyamuk merupakan vektor penting dalam penyebaran penyakit malaria (Govindarajan *et al.*, 2012). Beberapa vektor malaria yaitu *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus*. *Anopheles aconitus* aktif menggigit pada malam hari di rumah-rumah penduduk. Tempat perindukan *Anopheles aconitus* terdapat di persawahan dan saluran irigasi. Nyamuk *Anopheles aconitus* merupakan vektor penyakit malaria yang banyak ditemui di Jawa Tengah, Jawa Barat, dan Bali. Selain itu nyamuk *Anopheles maculatus* juga merupakan vektor yang banyak terdapat di Jawa. Nyamuk ini berkembang biak di daerah pegunungan dan perindukan nyamuk ini terdapat di daerah sungai kecil, mata air yang jernih dan tempat-tempat yang terkena sinar matahari langsung (Hiswani, 2004).

Salah satu pencegahan penyebaran malaria yaitu dengan cara pengendalian larva nyamuk *Anopheles*. Selama ini pengendalian larva nyamuk masih menggunakan larvasida kimia. Penggunaan larvasida kimia yang berlebihan dapat berdampak negatif karena larvasida kimia tidak ramah lingkungan dan berisiko terhadap resistensi nyamuk (Tiwary, *et al.*, 2007). Selain itu pengendalian vektor dengan kimia sintesis dapat menimbulkan peledakan hama sekunder (Luckman &

Metcalft, 1982). Pemanfaatan tanaman antinyamuk dapat menjadi salah satu alternatif (Istimuyasaroh, *et al.*, 2009). Maesaroh (2005) juga menyatakan bahwa upaya pemberantasan penyakit malaria dapat dilakukan dengan pengendalian vektor dengan menggunakan biolarvasida yang berasal dari tanaman obat-obatan. Untuk itulah diperlukan suatu penelitian dan pengembangan guna mencari larvasida alami yang toksik terhadap larva nyamuk *Anopheles sp.* tetapi bahan alami tersebut mudah diuraikan kembali dan tidak menyebabkan pencemaran lingkungan (Marta, *et al.*, 2011).

Pengembangan larvasida alami dengan memanfaatkan tumbuhan merupakan solusi terbaik saat ini karena larvasida alami memiliki bahan dasar yang bersifat toksik terhadap serangga, selektif dan mudah terurai oleh sinar matahari sehingga tidak meninggalkan residu di tanah, air, dan udara (Kardinan, 2003). Salah satu tanaman yang diteliti mempunyai aktivitas larvasida adalah tanaman dari famili *Rutaceae* (Astari, *et al.*, 2010). Salah satu penelitian dilakukan oleh Sivagnaname & Kalyanasundaram (2004) yang melaporkan bahwa *Atlantia monophylla* (*Rutaceae*) mempunyai aktivitas larvasida terhadap larva *Anopheles stephensi*. Herba inggu (*Ruta angustifolia* L.) merupakan famili *Rutaceae* (Bnina, *et al.*, 2010) yang diketahui memiliki aktivitas sebagai larvasida. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Aivazi & Vijayan (2010) yang meneliti efikasi ekstrak daun inggu terhadap nyamuk *Anopheles stephensi*. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian aktivitas ekstrak etanol daun inggu terhadap nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus* sebagai larvasida alternatif.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Berapa konsentrasi ekstrak etanol daun inggu yang efektif membunuh larva nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus*?
2. Apakah ekstrak etanol daun inggu memiliki aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk tersebut?

3. Bagaimana profil kromatogram ekstrak etanol daun inggu yang dilakukan menggunakan KLT?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan tersebut, maka tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Mengukur konsentrasi ekstrak etanol daun inggu yang efektif membunuh nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus*.
2. Menentukan aktivitas larvasida ekstrak etanol daun inggu terhadap kematian larva nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus*.
3. Mengetahui profil kromatogram ekstrak etanol daun inggu yang dilakukan menggunakan KLT.

D. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Ingu

a. Sinonim

Nama lain dari *Ruta angustifolia* L. Adalah *Ruta chalepensis* L.var. dan *Ruta graveolens* (Dalimartha, 1999).

b. Klasifikasi

Kingdom : Plantae
 Subkingdom : Tracheobionta
 Divisi : Spermatophyta
 Sub Divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Bangsa : Geraniales
 Suku : Rutaceae
 Marga : Ruta
 Jenis : *Ruta angustifolia* L. (Pollio, 2008)

c. Nama Daerah

Pohon inggu memiliki beberapa nama daerah antara lain aruda (Sumatera), inggu (Sunda), godong minggu (Jawa Tengah), dan anruda busu (Makassar) (Depkes RI, 1995).

d. Deskripsi

Tanaman inggu merupakan herba tahunan, lebat di dasarnya, tinggi 0,3-1,5 m. Batang berkayu bulat, percabangan simpodial, warna daun hijau muda. Daunnya majemuk, anak daun lanset atau bulat telur, pangkal runcing, ujung tumpul, tepi rata, panjang 8-20 mm dan lebar 2-6 mm, pertulangan tidak jelas, warna hijau (Gambar 1). Bunga majemuk, kelopak bentuk segitiga, hijau, putik satu, kuning, benang sari delapan, duduk pada dasar bunga, kepala sari kuning, mahkota bentuk mangkok, kuning. Buahnya kecil lonjong, terbagi menjadi 4 kotak, warna coklat. Biji bentuk ginjal, kecil, hitam. Akar tunggang, bulat, bercabang, putih kekuningan (Depkes RI, 1995).



Gambar 1. Tanaman Ingu (*Ruta angustifolia* L.)

e. Kandungan Kimia Tanaman Ingu

Soleimani *et al.* (2009) dalam penelitiannya terhadap senyawa volatil pada herba inggu menyatakan bahwa senyawa yang terkandung antara lain keton,

sesquiterpenoid, monoterpenoid. Selain itu juga diketahui adanya 2-undekanon, 2-heptanol asetat, 1-dodekanol, geyrene, dan 2-nonanon.

Menurut Asgarpanah & Khoshkam (2012) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kandungan kimia yang terdapat dalam *Ruta angustifolia* L. adalah alkaloid, furanokumarin, kumarin, alkaloid kuinolon, flavonoid, fenol, asam amino dan saponin yang ditemukan dalam daun dan akar muda. Minyak atsiri herba inggu mengandung senyawa keton, seskuiterpenoid, monoterpenoid, 2-undekanon, 2-heptanol asetat, 1-dodekanol, geyrene, dan 2-nonanon.

Alkaloid memiliki efek antiinflamasi, antihistamin, dan splasmolitik. Furanokumarin, bergapten, dan xanthotoksin memiliki efek spasmolitik pada otot halus. Selain itu senyawa terpenoid berpotensi sebagai penghambat makan sejumlah serangga (Yusnarti, 1996). Famili *Apiaceae* dan *Rutaceae* merupakan dua famili tanaman yang menghasilkan kumarin yang paling penting. Salah satu senyawa yang diduga aktif sebagai larvasida dari *Ruta angustifolia* L. adalah kumarin (Sarker & Nahar, 2007).

2. *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus*

a. Klasifikasi

Urutan penggolongan klasifikasi nyamuk *Anopheles* seperti berikut :

Phylum : Arthropoda
 Classis : Hexapoda / Insecta
 Sub Classis : Pterigota
 Ordo : Diptera
 Familia : Culicidae
 Sub Famili : Anophellinae
 Genus : Anopheles
 Spesies : *Anopheles aconitus*

Phylum : Arthropoda
 Classis : Hexapoda / Insecta
 Sub Classis : Pterigota
 Ordo : Diptera

Familia : Culicidae
 Sub Famili : Anophellinae
 Genus : Anopheles
 Spesies : *Anopheles maculatus* (Djakaria, 2000)

b. Siklus Hidup

Siklus hidup nyamuk diawali dari telur, larva, kepompong dan nyamuk. Berikut dapat dijelaskan masing-masing siklus hidup nyamuk, yaitu:

1) Telur

- a) Diletakkan di permukaan air atau benda-benda lain dipermukaan air
- b) Ukuran telur $\pm 0,5$ mm, dengan jumlah telur (sekali bertelur) 100 – 300 butir, rata-rata 150 butir, dan frekuensi bertelur dua atau tiga hari
- c) Lama menetas dapat beberapa saat setelah kena air, hingga dua sampai tiga hari setelah berada di air, dan menetas menjadi larva (larva)

2) Larva

- a) Larva terletak di air dan mengalami empat masa pertumbuhan (stadium) yaitu : stadium 1 (± 1 hari), stadium II ($\pm 1-2$ hari), stadium III (± 2 hari), dan stadium IV ($\pm 2-3$ hari).
- b) Masing-masing stadium ukurannya berbeda-beda dan juga bulu-bulunya, dan tiap pergantian stadium disertai dengan pergantian kulit, dan belum ada perbedaan jantan dan betina
- c) Pada pergantian kulit terakhir berubah menjadi kepompong dengan umur rata-rata antara 8-14 hari.

3) Kepompong

Kepompong terdapat di air, tidak memerlukan makanan tetapi memerlukan udara, menetas 1-2 hari menjadi nyamuk, dan umumnya nyamuk jantan menetas lebih dahulu daripada nyamuk betina.

4) Nyamuk Dewasa

Nyamuk anopheles dewasa bentuk badannya lebih besar jika di bandingkan dengan rata-rata nyamuk lain, mempunyai urat sayap bersisik, mempunyai prombosis panjang, mempunyai sirip penutup tubuh, sisik pada pinggir sayap berubah menjadi jumbai, dan sayap terdiri dari 6 urat sayap, yaitu urat sayap 2, 4

dan 5 bercabang. Jumlah nyamuk jantan dan nyamuk betina yang menetas dari sekelompok telur pada umumnya sama banyak (1:1), nyamuk jantan umurnya lebih pendek dari nyamuk betina (Hiswani, 2004).

3. Metode ekstraksi simplisia

a. Penyari

Farmakope Indonesia (1979) menetapkan bahwa cairan penyari adalah air, etanol, etanol-air atau eter. Etanol digunakan sebagai penyari karena lebih selektif, kapang dan kuman sulit tumbuh dalam etanol 20% keatas, tidak beracun, netral, absorbsinya baik, etanol dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan dan panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit. Etanol dapat melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, antrakinon, flavonoid, steroid, damar, dan klorofil. Lemak, malam, tanin, dan saponin hanya sedikit larut. Dengan demikian zat pengganggu yang terlarut hanya terbatas. Untuk meningkatkan penyarian biasanya menggunakan campuran etanol dan air. Perbandingan jumlah etanol dan air tergantung pada bahan yang disari (Depkes RI, 1986).

Selain itu etanol tidak menyebabkan pembengkakan membran sel dan dapat memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut. Keuntungan lain, etanol mampu mengendapkan albumin dan menghambat kerja enzim. Pada umumnya yang digunakan sebagai cairan pengekstraksi adalah campuran bahan pelarut yang berlainan, khususnya campuran etanol-air (Voight, 1994).

b. Ekstraksi

Salah satu hal yang penting dalam teknologi farmasi adalah cara ekstraksi. Tumbuhan segar yang telah dihaluskan atau material tumbuhan yang dikeringkan diproses dengan cairan pengekstraksi. Jenis ekstraksi dan bahan ekstraksi (cairan ekstraksi, *menstruum*) yang digunakan sangat tergantung dari kelarutan bahan, kandungan, serta stabilitasnya. Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam pemilihan cairan penyari yaitu memenuhi kriteria murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak

mudah terbakar, selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki dan tidak mempengaruhi zat berkhasiat (Depkes RI, 1986).

Harborne (1996) menyatakan metode ekstraksi yang tepat tergantung pada kandungan bahan tumbuhan dan jenis senyawa yang disari. Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat dari bahan mentah obat dan daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna atau mendekati sempurna dari obat (Ansel, 1989). Hasil ekstraksi adalah ekstrak, jadi ekstrak merupakan sediaan kering, kental, atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, diluar pengaruh sinar matahari langsung (Depkes RI, 1979). Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengekstraksi akan semakin banyak hasil yang diperoleh (Voight, 1994).

4. Kromatografi Lapis Tipis

Metode pemisahan merupakan aspek penting dalam bidang kimia karena kebanyakan materi yang terdapat di alam berupa campuran. Untuk memperoleh senyawa murni dari suatu campuran, perlu dilakukan pemisahan (Hendayana, 2006). Salah satu metode yang digunakan yaitu kromatografi lapis tipis (KLT). KLT merupakan bentuk kromatografi planar, selain kromatografi kertas dan elektroforesis. Dalam pelaksanaannya, kromatografi lapis tipis lebih murah dan lebih mudah dibandingkan dengan kromatografi kolom, serta peralatan yang digunakan sederhana. Keuntungan kromatografi planar adalah:

- a. Kromatografi lapis tipis banyak digunakan untuk tujuan analisis
- b. Identifikasi pemisahan komponen dapat dilakukan dengan pereaksi warna, fluoresensi, atau dengan radiasi menggunakan sinar ultra violet.
- c. Dapat dilakukan elusi secara menaik (*ascending*), menurun (*descending*), atau dengan cara elusi 2 dimensi.
- d. Ketepatan penentuan kadar akan lebih baik karena komponen yang akan ditentukan merupakan bercak yang tidak bergerak (Gandjar & Rohman, 2007).

E. Landasan Teori

Tanaman yang termasuk famili *Rutaceae*, antara lain *Citrus spp.*, *Ferronia elephantum*, dan *Ferronia elephantum* pada bagian buah serta daunnya memiliki daya larvasida serta menghambat pertumbuhan beberapa vektor nyamuk (Mohan & Ramaswamy, 2007). Kandungan minyak esensial pada *Zanthoxylum armatum* yang merupakan famili *Rutaceae* dapat juga menjadi alternatif larvasida alami untuk menghambat vektor nyamuk *Anopheles stephensi* (Tiwary, *et al.*, 2007). Penelitian dilakukan oleh Govindarajan *et al.* (2012) yang meneliti efikasi larvasida ekstrak *Ervatamia coronaria* dan *Caesalpinia pulcherri* (*Rutaceae*) terhadap larva *Anopheles subpictus* dengan nilai LC_{50} masing-masing sebesar 86,47 ppm dan 113,53 ppm. Sivagnaname & Kalyanasundaram (2004) menyatakan bahwa *Atlantia monophylla* (*Rutaceae*) mempunyai aktivitas larvasida terhadap larva *Anopheles stephensi* dengan nilai LC_{50} sebesar 0,05 mg/L.

Herba inggu merupakan famili *Rutaceae* (Bnina, *et al.*, 2010) yang diketahui memiliki aktivitas sebagai larvasida. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Aivazi & Vijayan (2010) yang meneliti efikasi ekstrak petroleum eter daun inggu terhadap nyamuk *Anopheles stephensi* sehingga dimungkinkan inggu juga dapat berkhasiat sebagai insektisida terhadap larva nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus*.

Senyawa yang diduga aktif sebagai larvasida pada larva *Anopheles* yaitu kumarin. Berdasar sifat kelarutannya kumarin dapat larut dalam pelarut etanol, sehingga dimungkinkan aktivitas larvasida herba inggu yang paling banyak terdapat pada ekstrak etanol (Gunaydin & Safci, 2003).

F. Hipotesis

Ekstrak etanol daun inggu mempunyai aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus*.